

III B-29.004

**Biblioteca  
Universității Iași**



---

PUBLICAȚIILE ACADEMIEI DE ȘTIINȚE DIN ROMÂNIA  
SERIA III-a : MEMORII ȘI MONOGRAFII

---

Nr. 10

---

VICTOR VÂLCOVICI, HORIA HULUBEI,  
C. MOTAȘ

ROLUL ȘTIINȚEI  
IN FORMAREA SPIRITUALĂ  
A OMULUI CULT



372.881

B.C.U.- IASI 553460



TIPOGRAFIA „UNIVERSUL” S. A., STR. BREZOIANU Nr. 23-25



ROLUL ȘTIINȚEI ÎN FORMAREA SPIRITUALĂ A  
OMULUI CULT. <sup>1)</sup>

A. ROLUL MATEMATICEI

8 DEC. 1944

de VICTOR VÂLCOVICI

Biblioteca Universității Iași

Profesor la Universitatea din București.

ale 40.657

Subiectul conferinței de azi: „Rolul științei în formarea spirituală a omului cult” are nevoie de o precizare. Va trebui anume să-i circumscriem conținutul, explicitând noțiunea „omul cult”, așa cum o vom înțelege noi în tot cursul expunerii.

Vom considera „om cult” pe intelectualul care este în stare a se ține în curent cu undele mari ale activității spirituale de pretutindeni. „Omul cult” este așa dar, înzestrat pe de o parte, de la natură, cu forțe așperceptive dincolo de mijlocie; pe de altă parte, prin muncă proprie, îmboldită de dorința de a cunoaște, el și-a asimilat principiile generale de circulație universală ale culturii timpului său în așa fel, încât e pregătit să primească vibrațiile științelor nou ton spiritual. Marea masă a indiferenților nu năstărește decât în mod cu totul accidental.

Așezând societatea umană dintr'un anumit moment, în strate, după potențialul intelectual al fiecăruia, — un fel de stratigrafie spirituală — am putea obține o imagine intuitivă a procesului de penetrație a undelor. Vom așeza la bază, stratul gros și dens al masei indiferente. Peste acesta va veni stratul oamenilor culti, deci senzibilizați la unde spirituale — un strat mai puțin dens, se înțelege. La partea superioară va fi stratul cercetătorilor, îndrumătorilor și descoperitorilor de noi principii. În acest strat iau naștere

<sup>1)</sup> Trei conferințe ținute în ședința plenară a Academiei de Științe de la 26 Octomvrie 1943.

22 FEB. 1944



excitațiile de unde intelectuale. De aceea îl vom numi „stratul generator“. Undele produse încearcă apoi a se propaga din aproape în aproape, până în profunzimile stratului de bază. Ele vor influența mai întâi regiunile învecinate — cercetători în ramuri înrudite — pentru ca apoi să pătrundă în stratul mijlociu. Aici, în stratul mijlociu, al oamenilor culti, ele vor avea darul să pună în vibrație fiecare celulă atinsă de unde, așa încât s'ar putea spune că mai toate celulele constitutive ale stratului acestuia, adică mai toți oamenii culti, devin în oarecare măsură tot atâtea izvoare vibrante, dând naștere la unde asemenea celor incidente.

Două rezerve se impun totuși la această constatare. Mai întâi, excitația celulelor constitutive ale stratului mijlociu se întâmplă după un oarecare interval de timp dela nașterea excitației din stratul suprapus, așa încât între timp în stratul generator iau naștere de obicei alte excitațiuni. S'ar putea spune deci că în stratul oamenilor culti se regăsesc toate izvoarele spirituale din stratul generator, însă cu o diferență de fază. Câteodată această diferență de fază se întinde pe luni, pe ani, pe decenii și chiar pe secole. Teoriile imaginate și publicate de N e w t o n în „Philosophiae naturalis principia mathematica“ la anul 1687 au devenit un bun comun în pătura intelectualilor abia în a doua jumătate a veacului al 18-lea.

Dar mai e încă ceva ce trebuie observat. Unda spirituală pătrunzând în stratul mijlociu, suferă în general o deformare, câteodată mai mare, altă dată mai mică, dar aproape totdeauna existentă. Când afirmăm deci că se regăsesc în stratul mijlociu toate izvoarele spirituale din stratul generator, facem o afirmație având caracter aproximativ. Este drept că deformarea undei nu este permanentă; după un timp dela prima pătrundere, deci dela deformare, ea revine la forma inițială. Dar timpul de revenire la forma inițială poate fi câteodată foarte lung și deci important pentru procesul de influențare a celulelor constitutive din stratul mijlociu.

Despre stratul de bază, cel mai dens, se poate spune foarte puțin, el fiind aproape impermeabil. Mai toate undele de inovație spirituală, care ajung până la limita superioară a acestui strat, sau se opresc brusc, sau, dacă pătrund în interiorul stratului, atunci ele sunt de cele mai multe ori deformate până la a nu mai fi recunoscute. La limita acestui strat au bătut, de două mii de ani încoace, unde suscitade de teoria lui P t o l e m e u despre structura universului; după ele au venit undele concepției lui C o p e r n i c; în fine,



În cele din urmă au încercat să pătrundă undele teoriei Relativității, care dă universului o structură diferită. Toate aceste unde s'au isbit de o totală impermeabilitate a stratului de bază, așa încât în mintea celor ce constituie acest strat, universul a rămas la forma pe care i-au dat-o primele licăriri de cugetare omenească — cu foarte ușoare modificări personale. Iată de ce, în cercetarea noastră stratul de bază va avea un rol cu totul redus.

Aceste considerațiuni au un caracter general și abstract. Totuși ele se aplică mai cu seamă la unda de penetrație a științei.

Punând-o în contrast cu arta, știința este disciplina caracterizată prin scop și prin metoda de cercetare: pe când arta se desfășoară în domeniul frumosului, știința urmărește descoperirea și cunoașterea adevărului. Însă enunțarea aceasta simplistă a scopului nu o poate caracteriza. Ceea ce-i conturează mai bine ființa este metoda de lucru, sau mai bine zis, cercetarea științifică se deosebește de altfel de cercetări în vederea descoperirii adevărului, tocmai prin faptul că disciplina științifică impune cercetătorului o metodă.

Clasificate după metode, științele se pot împărți în trei grupe: științele *deductive*, în care metoda deductivă predomină, științele *experimentale*, unde cercetarea este condusă mai mult de experiență și de observație, și în fine, științele *descriptive*, unde elementul de bază îl formează clasificarea și descrierea. Primul grup este acela al științelor matematice, al doilea, mai ales al Fizicei și Chimiei, iar al treilea, al Mineralogiei și Biologiei. Se înțelege că metoda deductivă este întrebuințată și de științele din ultimele două grupe, după cum metoda experimentală este folosită și de științele din grupa Mineralogiei și a Biologiei. Însăși matematica, prototipul științelor deductive, folosește câteodată celelalte două metode. Cu alte cuvinte, nu se poate pretinde exclusivitate metodologică pentru vre-una dintre disciplinele citate.

Ba ceva mai mult. Există o tendință de deplasare a disciplinelor, înspre grupa științelor deductive: din descriptive, unele discipline devin experimentale și din experimentale tind să devină deductive. Spre pildă, Mecanica. La începuturile ei, Mecanica aparținea grupei științelor experimentale. Viziunea sintetică a lui Galileo Galilei și mai târziu aceea a lui Newton au concentrat fenomene și legi, care aveau aerul a fi complet izolate, într'un număr restrâns de principii, pentru ca apoi toată clădirea științifică să



decurgă în mod logic din aceste principii, pe cale deductivă. Astronomia a făcut în acelaș timp, o excursie și mai lungă, trecând din grupa științelor descriptive, în aceia a științelor deductive. În zilele noastre, Fizica arată de asemenea o tendință de deplasare înspre disciplinele deductive, în capitolele ei cele mai caracteristice. În fine, părți însemnate din Mineralogie și din Biologie tind să evadeze din grupa științelor descriptive înspre grupa științelor experimentale și chiar mai departe, înspre disciplinele deductive. Fenomenul acesta de deplasare înspre matematică își are o explicație asupra căreia nu pot insista aici. Să-mi fie îngăduit doar să menționez pan-matematismul lui Auguste Comte ca un fel de extrapolare a acestei tendinți.

Așa dar, clasificarea disciplinelor științifice în *deductive*, *experimentale* și *descriptive* nu este nici precisă și nici permanentă. Granițele între cele trei grupe sunt neclare și variabile. Totuși, pentru timpurile noastre împărțirea științelor în trei grupe după caracterul lor metodologic este cea mai comodă. Ne vom ține de ea.

Care dintre grupe a influențat sau influențează mai mult structura spirituală a intelectualului? Răspunsul la această întrebare este greu de dat. Au fost epoci când disciplinele matematice au avut hotărât o influență majoră în determinarea faciesului intelectual al omenirii culte, cum a fost epoca vechilor Elini. Au fost timpuri însă când disciplinele experimentale sau cele descriptive au dat tonul culturii universale. Motive diverse, de ordin psihologic de multe ori, au făcut ca omenirea cultă să simtă în anumite momente mai mult interes pentru cuceririle uneia dintre discipline, decât pentru ale alteia. Ceea ce rămâne însă sigur demonstrat prin lunga evoluție a spiritului uman, dela primele licăriri de conștiință intelectuală până azi, este că știința a jucat aproape totdeauna un rol însemnat în formarea spirituală a omului, și că rolul acesta a crescut în importanță până la a deveni predominant în vremurile noastre. Mă voi ocupa numai de rolul pe care l-au jucat științele deductive, din grupa întâi, rămânând ca disciplinele aparținând celorlalte două grupe să fie tratate de alți vorbitori.

Matematica este, după filosoful englez Whitehead, cea mai originală creație a spiritului omenesc.

Caracterul ei abstract o singularizează în domeniul creațiilor științifice.



Ea poate fi comparată din acest punct de vedere, mai de grabă cu muzica și cu poezia în domeniul cărora i se pot găsi fire de reale afinități. Matematica este, într'un anumit sens, un fel de muzică, un fel de poezie. În adevăr, procesul de creație matematică seamănă mult cu procesul de creație artistică din domeniul muzicii și al poeziei. Pe de altă parte producția matematică poate da emoții estetice întocmai ca producția muzicală sau ca producția poetică. Deosebirea între matematică și muzică sau între matematică și poezie este că funcțiunea intelectuală care ne poate da emoția artistică la opera matematică este aproape exclusiv rațiunea, pe când la poezie și mai ales la muzică rațiunea are un rol cu totul redus. O altă deosebire care o face mult mai puțin accesibilă mulțumii decât sunt muzica și poezia, este că matematica pretinde dela cel ce dorește a o cunoaște, o pregătire specială — formală și de conținut. Opera matematică nu poate fi gustată decât de acela care-i cunoaște limba specială și care are o pregătire serioasă în domeniul creațiilor anterioare cu care aceasta se leagă. În fine, deși abstractă în esența ei, creația matematică a jucat și joacă un rol de mare însemnătate în viața de toate zilele. În promovarea gândirii în general, în organizarea societății, în promovarea principiilor constructive ale omenirii din toate timpurile. Ne închipuim că acestea sunt motivele ce l'au făcut pe filozoful englez să o numească cea mai originală creație a spiritului omenesc.

Cu umorul caracteristic națiunii căreia aparține, Whitehead compară rolul matematicii în istoria gândirii, nu chiar cu rolul lui Hamlet din piesa cu acelaș nume, dar cu acela al Ofeliei: personajul plin de grație și de farmec, fără de care nu se poate desfășura acțiunea piesei. Este drept că Ofelia este puțin cam nebună, dar la urma urmei nu e toată piesa puțin cam nebună?

Nașterea matematicii se confundă în timp cu primele începuturi ale celei mai rudimentare civilizații. Când omul a prins a se folosi în mod inteligent de membrele sale anterioare eliberate de povara trupului; când a priceput avantajul poziției singulare a degetului mare dela fiecare mână, matematica a luat spontan naștere, odată cu primele numere cardinale. Degetele celor două mâini au servit, desigur, multă vreme la realizarea unei corespondențe biunivoce între obiectele unei grămezi din mediul ambiant și o parte din degete. Cu modul acesta, grămezile de obiecte puteau fi numericeste individualizate. Sistemul zecimal de numerație este,



fără îndoială, o reminiscență a acelor timpuri, determinat fiind de întâmplarea că degetele celor două mâni la un loc sunt zece la număr. Se înțelege, din operația aceasta concretă s'a degajat cu timpul noțiunea abstractă de număr, independent de vre-o grămadă. Astfel s'a născut aritmetica, cea mai veche dintre științe.

Se poate spune că știința numerelor a influențat dezvoltarea spirituală a omului chiar din fașă. Totuși matematica nu a putut crea o atmosferă, decât atunci când s'a eliberat din forma tehnică a socotelilor, Geometria ca știință abstractă. Acest fenomen este ceea ce se chiamă de obicei „miracolul grec”. Factura științifică, dezinteresată a geometriei grecești, departe de utilitarismul tehnic, a însemnat în istoria gândirii un salt unic. Planul cugetării speculative, care era ocupat numai de mit, devine deodată tărîmul de activitate al științei pozitive. Aurora cugetării moderne începe a lumina omenirea.

Azi se vorbește cu oarecare mândrie europeană de o cultură occidentală și de una orientală, ambele aparținând marelui continent euro-asiatic. Se neglijează cu alte cuvinte contribuția Americii, — e vorba, se înțelege, de cultura cea veche a acestui continent, — pentru că ea se poate omologa cu produsele culturii orientale.

Deosebirea dintre cultura occidentală și cea orientală trebuie căutată în esență, la baza lor: pe când prima se sprijine pe logică și geometrie, cea de a doua e de natură mistică. Cultura occidentală este moștenitoarea bunurilor de gândire greacă, încadrate în disciplina geometrică, pe când cea de a doua s'a născut pe pământul Asiei, sub strânsoarea miturilor și credințelor necontrolate științific. Omul de cultură occidentală a început prin a studia mediul înconjurător, universul material, lumea exterioară; pe când asiaticul și-a îndreptat eforturile spirituale înspre lumea interioară lui. De aici predilecția pentru știință a culturii occidentale, cu corolarele de precizie și claritate impuse de disciplina științifică; pe când cultura orientală nu pune nici un preț pe claritate și pe contururi precise, dând oarecare preferință vagului și nebulosului.

Fără a intra în detaliile unei discuțiuni privind ierarhizarea acestor două feluri de culturi, trebuie să spunem că ceea ce numim noi în mod curent „om cult” corespunde atributelor culturii occidentale. Acest „om cult” începe a-și face apariția și în mediile civilizate ale Asiei, tinzând să universalizeze noțiunea cu conținutul ei european.



Însă cultura occidentală descinde din gândirea mediteraneană, care s'a încheiat în epoca dela P i t a g o r a la P l a t o n, și care este conturată după modelul liniei drepte și a cercului. „Elementele“ lui E u c l i d au jucat un rol covârșitor în nașterea și dezvoltarea ei. Cercul și linia dreaptă erau piesele dominante în arhitectura spirituală a acelor timpuri. Chiar cercetarea matematică se oprea sfioasă în pragul problemelor care depășeau domeniul de existență al acestor linii perfecte. Probă e problema delică. În insula Delos bântuia ciurma. Oracolul întrebat asupra cauzelor răului, răspunde că zeul Apolon pretinde un altar de două ori mai mare. Locuitorii insulei s'au grăbit atunci să clădească un altar tot cubic, cum era și cel vechiu, însă având latura dublă. În zadar. Ciurma a continuat să facă victime, ba chiar cu mai multă furie ca înainte. Oracolul consultat, răspunde că zeul voeste a avea un altar de două ori, nu de opt ori mai mare. Da, dar o astfel de construcție pretindea soluția unei ecuații de forma  $x^3=2$  care nu putea fi aflată numai cu linia dreaptă și cu cercul. Nu știu cum s'or fi înțeles locuitorii insulei Delos cu zeul Apolon, însă problema algebrică au lăsat-o nerezolvată.

Știința matematicii ținea pe atunci de cultura generală. La discuțiuni mai fine nu erau admiși de cât aceia care cunoșteau „Elementele“ lui E u c l i d. Așa dar cultura greacă, cultura clasică de care se vorbește azi foarte des în legătură cu problema organizării învățământului secundar, avea o bază științifică. Atunci când se încearcă a se reduce această cultură numai la studiul limbilor greacă și latină, fără a se intra în inima ei, care este în mare parte ocupată de știința Geometriei și a numerelor, se face o greșală. E ca și cum ne-am închipui că e de ajuns să luăm bilet de drum pe un vapor care face cursa la New-York, pentru a cunoaște Statele Unite ale Americii de Nord. Cultura clasică, chiar în domeniul beletristic, poartă pecetea disciplinei matematice: măsură, claritate, echilibru. Deci neglijând studiul științelor, cultura s'ar lipsi tocmai de elementul esențial, care conturează ființa clasicismului.

Miracolul grec a fost urmat de o epocă nebuloasă pentru știință, în care nu se mai poate regăsi firul lăsat de vechii Greci. Fenomenul își are poate o explicație pe de o parte, în marea personalitate a lui A r i s t o t e l, care a exercitat o influență, am putea spune chiar o presiune, fără precedent asupra gândirii, în tot decursul evului mediu; pe de altă parte, lipsa de personalități de dimensiune, într'o epocă în care se plămădeau popoare noi în vechea Europă, a oprit pe loc evoluția științei.



Fapt e că timp de peste 1500 de ani gândirea este stânjenită în mișcările ei, de afirmațiile făcute de A r i s t o t — afirmații făcute de multe ori într'o totală lipsă de informații. Este probabil că însuși A r i s t o t ar fi renunțat la ideile sale asupra Fizicei, dacă timpul i-ar fi îngăduit evidența fenomenelor, pe care au avut-o urmașii săi. Însă în siajul marelui logician grec, scolastici erau preocupați mai mult să discute și să clasifice decât să măsoare și să calculeze, așa încât gândirea științifică din evul mediu, fiind legată strâns de litera învățaturii aristotelice, n'a putut urmări evoluția pe care ar fi încercat-o însăși formația spirituală a lui A r i s t o t. Abia pe la sfârșitul veacului al 15-lea apar tendinți curajoase de evadare din atmosfera aristotelică, pentru ca ele să se concretizeze în trei mari opere scrise, de o valoare epocală. În ordinea cronologică ele sunt:

„*De orbium coelestium revolutionibus*“ a lui Nicolae Copernic;

„*Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*“, a lui Galileo Galilei și

„*Philosophiae naturalis principia mathematica*“ a lui Newton.

Se poate spune, fără teamă de exagerare, că aceste trei cărți împreună cu „*Discours de la méthode*“ a lui Descartes au reformat gândirea europeană, îndrumând-o pe calea pe care se găsește ea și azi.

Copernic ia lupta cu concepția Ptolemeică a universului. Detronând pământul din locul central, îl pune în mișcare în jurul soarelui, dând astfel omenirii o construcție a universului mult mai simplă decât aceea dată de Ptolemeu. Teoria copernicană pătrunde greu. Contemporanii săi prezintă o opacitate exasperantă pentru astfel de idei. Totuși categoricul afirmațiunilor lui Copernic, logica strânsă a raționamentului bazat pe fapte și observații, precum și verva scânteetoare a lui Galileo Galilei provoacă o spărtură în edificiul intelectual al scolasticilor. Sistemul ciclor și epiciclor este sdruncinat, și acesta este câștigul cel mai mare al omenirii în vremea aceia: *îndoiala științifică*. Lumea gânditoare începe a se convinge că afirmațiile trebuiesc sprijinite pe altceva de cât pe autoritatea spuselor lui Aristot. Raționamentul sprijinit pe verificări în concret constituie o bază mai serioasă pentru adevărul științific, de cât sacramentală formulă „*Magister dixit*“. Drumul către concepția carteziană este deschis.

Tot atunci începe omenirea gânditoare să prindă gust de a întreba natura, de a o sili în oarecare măsură să-și trădeze secretul.



Omul de știință nu se mai mulțumește să observe, ci încearcă prin experiențe, să stoarcă explicații și legi, pentru fenomenele naturale. Galilei face observații, la început asupra oscilațiilor pendulare, e drept, dar mai târziu își aranjează experiențe în scopul de a verifica legile căderii corpurilor enunțate de Aristot. Astfel ajunge el la un principiu care a dat un impuls hotărîtor mișcării științifice posterioare lui — este principiul inerției. În potriva concepției aristotelice, el găsește că mișcarea naturală este cea rectilinie și uniformă, pentru întreținerea căreia nu este necesar nici un efort. Forța trebuie căutată numai acolo unde mișcarea diferă de cea naturală. Așa dar, forța nu trebuie legată de viteză, ci de variația acesteia, adică de accelerație.

Principiul inerției împreună cu alte două au fost prinse magistral de Newton și astfel Dinamica a luat naștere ca o disciplină deductivă, matematică. Această nouă cucerire a matematicii, pe care avea să o desăvârșească în mod definitiv Lagrange, constituie, desigur, titlul de glorie cel mai însemnat al disciplinelor deductive. „Regina Naturii“, cum i se spune Mecanicii, ca fiind baza studiului științific al tuturor încercărilor de sistematizare a fenomenelor naturale, se află, prin gândirea sintetică a lui Newton, definitiv încadrată între disciplinele matematice.

Un nou principiu de bază care leagă forța de variația vitezei — de variația cantității de mișcare mai bine zis — permite lui Newton să expună toată Mecanica sub formă matematică. Ideia că în ultima analiză fenomenele naturale pot fi reprezentate printr'o mișcare și că aceasta este stăpînită de mecanică prin intermediul unor ecuații diferențiale, a dat naștere teoriei mecaniste a lumii: e de ajuns, cum spune Laplace, să se cunoască pozițiile particulelor materiale și vitezele lor la un moment dat, pentru a putea deduce cu certitudine, ce s'a întâmplat în trecut și ce se va întâmpla în viitor în tot universul. E vorba, firește, de o atitudine excesivă, de ebrietate spirituală, datorită generalității care e legată de forma newtoniană a Mecanicii. Ea arată temperatura la care a fost urcată starea intelectuală a veacului al 18-lea, când unda ideilor newtoniene a pătruns în stratul oamenilor culti.

E drept că dintre cele trei opere citate, cartea lui Galileo Galilei este singura care a avut răsunet imediat în pătri largi. De altfel faima aceasta i-a adus autorului ei, cunoscutul conflict cu „Inchiziția“. Opera lui Newton a pătruns mult mai greu, așa în cât



influența ei asupra contemporanilor a fost mai modestă. Însă în decursul veacului al 18-lea ea își face drum în tabăra intelectualilor. *Voltaire* este poate cel mai asiduu și cel mai puternic propagandist al noilor idei. Saloanele pariziene se pun la curent cu esența teoriei newtoniene, iar în Germania noua doctrină matematică, intrată pe mâna lui *Kant*, dă naștere cunoscutei teorii cosmogonice, care poate fi privită ca o splendidă încoronare a gândirii newtoniene.

Revoluția spirituală din veacul al 16-lea, prin care cugetarea se eliberează de sub jugul scolasticilor, se datorește în parte, importanței pe care o capătă verificarea în concret a afirmațiunilor științifice. Ideia clasică a unui univers înghețat într'un eșafodaj de forme și de legi invariabile se clatină. Lumea gânditoare începe a se convinge că fenomenul natural curge într'o formă care ia aspecte schimbătoare. Concepția statică a celor vechi, doritori de a prezenta totul sub semnul ataraxiei, este înlocuită prin concepția dinamică a unui univers în continuă prefacere.

Paralel, matematica își revizuește construcția. Variabila apare mai întâi timid, apoi din ce în ce mai categoric, dând naștere noțiunii de funcțiune. Algebra capătă importanță și curaj până când se întâmplă fenomenul geometriei carteziene, adică înglobarea geometriei în algebră sub denumirea de geometrie analitică. Este tocmai procesul invers aceluia petrecut în epoca Pitagora-Platon. De unde atunci geometria se desface complet de noțiunea de număr, pentru a lua o formă proprie, independentă de aritmetică, Descartes, din potrivă, dă o reprezentare algebrică figurilor din spațiu, reducând astfel toate problemele de geometrie, la niște probleme de algebră. Această idee, care poate fi numită cu adevărat genială, alături de teoria mărimilor infinit mici, al căror studiu îl sistematizează Newton și Leibniz, constituie izvorul cel mai fecund de creație matematică.

Geometria greacă și-a găsit o prelungire naturală în critica de o rară finețe a lui Hilbert. În adevăr, Axiomatica geometrică a matematicianului german, în care totul se clădește pe noțiunile de punct, dreaptă și plan și pe considerațiuni topologice asupra lor, este un fel de continuare a „Elementelor” lui Euclid. Ideia carteziană însă îmbogățită cu instrumentul analizei matematice, a deschis perspective largi, de o mare fecunditate pentru creația matematică în domeniul geometriei. Căci căutând o interpretare geometrică pentru unele operații algebrice, s'au găsit spații cu totul dife-



rite și mult mai complexe de cât cel euclidian. Aceste creații, pe lângă că au rupt zăgazuri puse în calea cugetării matematice, dar au și procurat ajutoare minunate în promovarea teoriilor fizice moderne.

Calculul cu mărimile infinit mici, calculul infinitezimal sau Analiza, cum i se mai spune pe scurt, este o cucerire a timpurilor moderne datorită unei colaborări — fără voe și fără știință — între Newton și Leibniz. Analiza matematică este, desigur, darul cel mai de preț pe care l-a făcut epoca modernă, științelor matematice în special, științelor în general. Mulțumită ei, fenomenul natural poate fi cercetat în intimitatea mecanismului său dinamic. Eleganța statică a ataraxiei eline este astfel egalată de frumusețea variației continuu stăpânite de analiză, a fenomenului natural. Staticeii trecutului îi opune epoca modernă Dinamica naturii.

Analiza transformă în capitole de Mecanică o seamă de discipline care aveau un caracter experimental sau chiar descriptiv, între altele Hidrodinamica, Elasticitatea, Termodinamica și Electricitatea. Îmboldite și sprijinite de calculul matematic, aceste ramuri ale Mecanicei dau naștere, în decurs de 100 de ani, la o desfășurare uluitoare de creațiuni tehnice, mulțumită cărora omul pune în frâu forțele naturale pentru a le întrebuința în folosul său. Civilizația tehnică îi dă omului modern, putința de a mânui forțe impresionant de mari, — poate prea mari pentru gradul lui de maturitate spirituală.

În treacăt fie spus, această ultimă rezervă poate reaminti acuzația ce i se aduce științei în genere, tehnicei în special, de a fi pricina marilor cataclisme destructive de care e bântuită omenirea din proprie inițiativă. Cele două atentate la ființa civilizației și culturii omenesti, atentate care au avut loc în decursul veacului nostru, au dat prilej tehnicei, e drept, să deslănțue împotriva omenirii înfiorătoare forțe destructive, de o violență cu atât mai mare, cu cât s'a cheltuit mai mult geniu tehnic pentru a le pune în mișcare. Însă nu trebuie să perdem din vedere că volanul de conducere a acestor forțe nu se află în mâna celor ce le-au descoperit și organizat.

Matematica urmează, în veacul trecut și în veacul nostru, o linie foarte interesantă de evoluție. Mai întâi, la începutul veacului al 19-lea, apar două discipline abstracte, teoria grupurilor și teoria funcțiunilor analitice de o variabilă complexă, care țin în-



cordată atenția matematicienilor până în prezent. Teoria funcțiunilor inițiată de Cauchy capătă o amploare nebănuită sub impulsul lucrărilor lui Riemann și Weierstrass. Teoria grupurilor pornită de Evariste Galois, își ia un timp mai lung de gestație, pentru a ajunge în plină efflorescență în zilele noastre. Teoria funcțiunilor a răspuns la toate apelurile pe care i le-a făcut Fizica, învingând, cu o rară eleganță, piedici ce se puneau în calea generalizării expunerilor. Teoria grupurilor însă și-a deschis singură poarta Fizicii teoretice. Fenomenul acesta este cu totul nou: o teorie matematică procurând material ipotetic, de bază, unei teorii fizice. Până acum eram obicinuiți să vedem în dezvoltările matematice, un ajutor de valoare pentru înlănțuirea legilor și pentru descrierile fenomenelor naturale. Matematica aștepta cuminte, ipotezele fizice, pentru ca numai apoi să-și încordeze armătura în scopul de a scrie și rezolva ecuații. De două decenii încoace asistăm însă la o schimbare de atitudine din partea matematicii. În lipsa unor ipoteze de bază acceptabile pentru fenomenele naturale, matematica își prezintă ea creațiile, drept generatoare de ipoteze fizice, urmând ca Fizica să-și adapteze elementele de bază, la proprietățile entității matematice. Așa s'a întâmplat cu teoria grupurilor, care a impus teoriei quantelor sub noua ei formă, proprietățile ce decurg din factura matematică a grupurilor. Fenomenul de altfel nu este unic. Algebra cu teoria matricelor și Analiza cu teoria operatorilor au procurat Fizicii o teorie a atomului, care rezistă onorabil la numeroase verificări și atacuri.

Așadar, gândirea experimentală contemporană și-a găsit un izvor fecund de inspirație în domeniul științelor matematice. Este drept că această forțare de uși în palatul Fizicii, de către o disciplină abstractă, a avut oarecare consecinți care au fost întâmpinate cu exclamații de mirare — cum a fost cazul cu principiul incertitudinii. Când spunem exclamații de mirare, întrebuițăm un eufemism, fiindcă iată, cunoscutul fizician francez Langevin, pe care ni-l închipuiam dispus la reforme spirituale înaintate, vorbește de „desfrâu de gândire“ (dévergondage intellectuel) referindu-se la acele consecinți. Ce li se impută? Că nu sunt intuitive. Acuzația pare gravă la prima vedere, însă nu rezistă la un examen mai critic. Intuitivă ar fi o propoziție dacă ea s'ar sprijini numai pe fapte și lucruri cunoscute. Dacă însă am pretinde de la orice teorie nouă, ca ea să se bazeze numai pe lucruri și fapte cunoscute, progresul



în știință ar fi minuscul. Ne-am învățat în cercul unui număr restrâns de intuiții, fără să prindem nimic esențial nou. Prospețimea unei teorii o dă de multe ori îndrăsneala în concepție, caracterul ei mai mult sau mai puțin revoluționar față de cele admise până la ea. Și e știut că impulsul la revoluție nu trebuie căutat în domeniul concretului, ci de cele mai multe ori în împărăția abstracțiilor.

Ființele abstracte create de matematicieni aduc azi aer proaspăt și material fecund de gândire, în capitolele cele mai fine ale Fizicei, — ceea ce a îndreptățit observația umoristică a lui Hilbert, că azi Fizica a devenit prea grea pentru fizicieni.

Trebue să recunoaștem că matematica sub aspectul ei cel nou nu a pătruns în stratul mijlociu al oamenilor culti, de cât în mod incidental. Abia dacă a pus în rezonanță elementele aparținând stratului generator, adică al oamenilor de știință, și încă și acolo numai într'un număr restrâns de cazuri.

Totuși există o disciplină matematică de actualitate care a început a pătrunde adânc în lagărul oamenilor culti. Este Statistica. În această disciplină se poate găsi o gamă întinsă de nuanțe, începând cu rudimente de aritmetică și terminând cu cele mai delicate probleme moderne. Atât în părțile ei elementare cât și în cele de fină gândire matematică, Statistica rămâne totdeauna interesantă în aplicațiuni. Se înțelege însă că pătrunderea ei în masa intelectualilor se face prin părțile elementare — de altfel în mod așa de insistent în cât Statistica începe să se bucure de un prestigiu miraculos, nu numai în disciplini de știință pozitivă, cum ar fi Geologia, Biologia, Biogeografia, Epidemiologia, Eugenia, dar chiar în Economia politică și în Sociologie, unde imponderabilul joacă, de obicei, un mare rol. Lumea gânditoare începe a se convinge de adevărul elementar, că dacă în guvernarea popoarelor s'ar aplica metodele statistice pentru informare, multe nefericiri ar putea fi evitate, prin îndrumarea evenimentelor pe calea unui minimum de suferință pentru omenire.

În rezumat, știința are un rol covârșitor în formarea spirituală a omului cult. Structura intelectuală a gânditorului, a cercetătorului, chiar a artistului este influențată de atmosfera în care se produce creația sau activitatea omenească, într'o măsură de care abia începem a ne da seama, când încercăm să facem o disecție analitică a acestei activități. Într'o operă de artă se regăsesc, așa cum spune cu drept cuvânt Paul Valéry, urmele tuturor marilor construcți-



uni de gândire, într'o formă condensată și într'o înlănțuire filogenetică, după modelul embriologic uman.

Însă marile construcțiuni de gândire, care dau tonalitatea atmosferei ambiante, sunt în prezent mai cu seamă acelea ale științei — începând cu matematica. Ele deci vor avea o influență hotărâtoare, în activitatea spirituală a omenirii.

Atmosfera de muncă intelectuală este din ce în ce mai dens ocupată de spiritul științific. Poate că îmboldită de problemele de existență pe care i le pune viața cu o stăruință tot mai mare, omenirea se îndreaptă către faza științifică, așa cum prevedea Auguste Comte. Căci cum să interpretăm altfel tendința oricărei activități spirituale, de a se încadra în norme și metode științifice, și de a-și atașa numelui, un atribut științific? După sociologie și economia politică, au venit la rând științele juridice, științele istorice, științele de pregătire artistică, științele literare și alte multe asemenea. Aproape nu există domeniu de activitate spirituală, în care să nu se vorbească de o cercetare științifică. Prin urmare curentul producției intelectuale în spre știință se datorește faptului că în viața modernă activitatea științifică este predominantă. Pecetea realizărilor de dimensiune, din viața popoarelor civilizate de azi este științifică. Civilizația, impunând omului o ambianță complexă, crează o atmosferă în care metodele științifice se dovedesc a fi cele mai potrivite în desfășurarea vieții. Un individ lipsit de însușirile cerute de atmosfera științifică și de corolarele acestei atmosfere precum punctualitate, corectitudine, auto-control în afirmații, nu numai că se mișcă foarte greu într'un mediu civilizat, dar răpește și altora din mobilitate. De aceea în societățile înaintate pe scara civilizației, indivizii trebuie să se supună unui cod având la bază condițiile de lucru din atmosfera științifică, sub sancțiunea pierderii calității de om civilizat.

Înainte de a încheia, să-mi fie îngăduit a pune o întrebare de mare importanță pentru chestiunea ce ne preocupă: prin ce își exercită știința, puternică sa influență în formarea spirituală a omului cult — prin conținut sau prin metodă? Răspunsul este imediat: și prin conținut, și prin metodă. Dar dacă încercăm a cântări contribuția conținutului cu acela a metodei, în formarea atmosferei spirituale în genere, constatăm că mai cu seamă metoda de lucru în știință este solicitată ca o componentă importantă în nașterea și alcătuirea acestei atmosfere.

Este drept că impozanta autoritate, de care se bucură știința



în fața mulțimii, se datorește conținutului: *realizările tehnice, previziunea și explicația*. Minunile realizate cu ajutorul științei, împlinirea celor mai fanteziste visuri ale romancierilor de senzație, supunerea și domesticirea unor forțe naturale de dimensiuni considerabile, toate acestea impresionează și pe omul de rând, și pe gânditorul fin. Pe de altă parte, putința științei de a prevedea fenomenul și de a-l explica este de asemeni o virtute care contribuie la creșterea prestigiului ei. Aceste calități de conținut imprimă vieții moderne pecetea științifică.

Totuși gândirea omului cult este mai mult influențată de metodele întrebuintate în știință, de cât de conținutul ei.

Omul cult este definit nu atât prin câte știe, ci mai degrabă prin felul cum știe a folosi cunoștințele sale. Ceea ce-l caracterizează și-l ridică deasupra altora este mai cu seamă ținuta sa intelectuală, care-i vine mai puțin dela cunoștinți de cât dela metodă. În special însușirile metodologice ale matematicii, preciziunea, exactitatea, claritatea sunt formele de lucru, către care tinde structura spirituală a omului cult.

Să nu uităm apoi o altă însușire a științelor în genere pe care acestea au împrumutat-o din domeniul cercetărilor matematice: obiectivitatea. Căci numai în imperiul metodei matematice găsește intelectualul obiectivitate completă. Matematicianului îi este dat să guste din plin, mai mult ca oricare altul, voluptatea de esență superioară, pe care o dă practica obiectivității științifice, fără nici o piedică. Obiectivitatea, condiție primordială de reușită a oricărei munci în vederea detectării adevărului, este însoțită de o bogată suită de calități: probitate, corectitudine, sinceritate, care din punct de vedere filozofic pot fi de ordinul al doilea, dar care joacă un foarte important rol la cimentarea unei etici constructive în viața societății.

Matematica este privită, cu drept cuvânt, din punctul de vedere al expresiei și al metodei, ca idealul tuturor disciplinelor de cunoștinți pozitive. Ea este singură în stare a ne da adevăruri riguros necontestabile și universal valabile: în aceasta constă marea ei valoare ca disciplină de cugetare, și de aceia punctele de pe glob însemnate cu un maximum de spiritualitate s'au confundat în toate timpurile cu acelea ale unei intense activități matematice.

Idealul oricărei științe este de a-și matematiciza expresia. Simplificând oarecum procesul, putem spune că orice activitate spirituală în domeniul cunoștințelor pozitive are o manifestă tendință



spre știință, iar aceasta, una tot așa de manifestă spre matematică; așa în cât poziția specială, ce o deține matematică pe ecranul gândirii, ia caracterul unui centru către care se îndreaptă formal toată activitatea spirituală controlată de rațiune.

Tocmai pentru că matematica se bucură de o atare înaltă considerație printre științe, mă simt dator să reamintesc o calificare pe care i-a dat-o școala filosofică neopozitivistă dela Viena, și care ar putea duce la o greșită interpretare. S'a afirmat anume că matematica ar fi o „tautologie”. Pentru susținerea acestei afirmații se invocă faptul că orice teoremă este implicit cuprinsă în definițiile și axiomele care i-au dat naștere, așa în cât adevărul matematic nu aduce nimic nou față de axiomele și definițiile pe care ni le-am construit noi înși-ne. Acest fel de a vedea, care trebuie luat într'un înțeles special, filozofic, și care chiar așa, e susceptibil de a fi discutat, poate induce în eroare. Că așa e, se vede ușor. N'avem de cât să aplicăm același raționament, unei sonate de Beethoven, care la urma urmei este alcătuită din note cunoscute; sau dacă vreți, operei dramatice a lui Shakespeare, care e, în definitiv, o adunare de cuvinte obicinuite, așezate într'un fel special. După criteriul adoptat, aceste minunate creațiuni ale geniului omenesc, ar fi niște simple tautologii: nimic nou. Mă tem că după acest criteriu, însăși dialectica ingenioasă a filosofului care constată caracterul tautologic al matematicii, să nu fie luată drept tautologie.

Nu. Matematica nu este o tautologie în sensul îndeobște cunoscut al cuvântului. Ea prezintă, cu fiecă teoremă, un nou adevăr. Suprapunerea constructivă de definiții și axiome, mănuierea acestora după regulile logicei, constituie un fel de inducție, de proces sintetic, prin care matematica își asigură existența unor ființe noi, pe fundamentul alcătuit din cele vechi.

Matematica oferă științei o bază serioasă, a cărei soliditate a fost minuțios verificată. O atare fundație merită, cum spunea Descartes, să suporte clădirea cea mai mare, cea mai impresionantă, clădirea științifică a Universului.

Odinioară Platon vorbind de societatea umană, spunea că lumea va fi numai atunci fericită, când regii vor fi filosofi și filosofi vor fi regi. Această cugetare filosofică modernizată, ar trebui formulată — fără a i se schimba prea mult conținutul — cam în felul următor: Societatea umană și-ar putea găsi o cale și de mai puține, și de mai mici suferinți, dacă cei ce o conduc ar fi convinși de valoarea științei și ar fi pătrunși de spiritul științific.



## B). ROLUL ȘTIINȚELOR FIZICO-CHIMICE

de Profesor HORIA HULUBEI  
Rectorul Universității din București

Problema prezentând prea multe aspecte, întâmpină oarecare greutate în expunere, dat fiind timpul scurt al acestei comunicări.

Întrebarea este: în ce măsură științele fizico-chimice pot contribui la formarea omului, de care civilizația și cultura au nevoie spre a merge înainte. Omul cult poate fi văzut, fie din punct de vedere al rolului său în cadrul universal și etern, ca factor de progres în evoluția omenirii, fie considerat ca element social în legătură cu problemele particulare ale diferitelor societăți, în lupta lor pentru existență.

În special, este util de analizat cum se prezintă problema pentru țara noastră.

Voi restrânge mai întâi subiectul atrăgând atențiunea asupra mult cântatului specialist eșit din structura economică a timpurilor noi. Specialistul nostru, creat de uluitoarea dezvoltare a științelor și a tehnicei, constituie o rotiță conștiincios făurită pentru ca, în rolul ce-i revine în complicata mașină socială, pe care o servește, să contribuie cât mai eficace, fie la așa zisul progres al științei sale, fie la o cât mai practică colaborare în domeniul producției propriu zise. Organizațiile sociale unde el a putut lucra în plin, au ajuns la o așa de mare putere industrială, atât în mijloace de creație cât și în mijloace de distrugere, încât atunci când jocurile de interes internațional au dat prioritate distrugerii, soarta întregii civilizații a fost pusă în pericol.



Este el specialistul responsabil în parte de starea lucrurilor — puțin de invidiat — ce cunoaștem astăzi, sau, prin ce, societățile care l-au format, au fost deficiente pentru a ajunge unde am ajuns?

Răspunsul dat ar putea constitui o încercare de soluție spre un eventual mai bine și el poate fie conexas cu problema care ne preocupă.

De omul de știință și de tehnician nu te mai poți lipsi, fără riscul de a te găsi într-o inferioritate materială care să-ți periclitaze situația societății din care faci parte.

Cum trebuie însă format acest periculos deținător de mari forțe naturale pentru ca acțiunea lui să nu fie, la un moment dat, elementul de distrugere al unei civilizații?

Cât despre omul de știință pură, el n'a căutat niciodată utilizarea imediată a puterilor de acțiune asupra materiei. A lucrat și lucrează mânat de marile și nobilele tendințe ale spiritului uman pentru a cunoaște adevărul.

Societatea, cu ajutorul tehnicei, a pus însă mâna pe aceste bogății, pe aceste instrumente noi și puternice de lucru.

Astfel s'a născut mașina și cu ea tipul generic de specialist, care în decurs de un secol, a schimbat așa de vertiginos fața economică a lumii, încât prin lipsă de adaptare, societățile se găsesc în pragul unor schimbări radicale și în mijlocul unor pericole amenințătoare. Mașina a devenit stăpâna necontestată a civilizației, iar oamenii sclavii ei. Materialismul excesiv întronat de ea, unit cu o existență trepidantă până la nebunie, creată de civilizația mecanizată, atrage într'un vârtej amețitor prea mulți din beneficiarii acestei forme de viață, îndepărtându-i dela gândirea pură și dela formele înalte de activitate spirituală, forme, fără de care progresul este oprit în loc.

Omenirea riscă deci tot mai mult să fie lipsită de oamenii dezvoltati armonios, a căror prezență și acțiune imprimă societății coloratura propice unei vieți normale spre veritabilul progres. Însăși suportul moral care a susținut-o dealungul veacurilor în mersul său spre mai bine și conform, pe cât posibil, cu un înalt ideal de viață umană, riscă să fie zdruncinat prea tare.

Oameni armonios alcătuiți sufletește există încă mulți din fericire, sunt poate și mai mulți ca în trecut. Dorința lor intimă spre o formă înaltă de viață este suficient de puternică iar privi-



rile lor caută departe spre etern, încât se pot desprinde de sbuciumul prea steril al vieții moderne.

Partea gravă însă este că acești oameni riscă să fie neutralizați de marea masă a intelectualizatului în serie, creat cu mijloacele moderne de difuziune a cunoștințelor. Acest intelectualizat de serie, deținător a imense posibilități materiale, furnizate de mașină, constituie, socotesc, unul din elementele cele mai active în dezorientarea actuală. Problema este foarte acută pentru popoare ca și pentru fiecare individ în parte.

Un suflu de viață spirituală, conform cu cele mai nobile aspirații ale umanității, ar trebui să compenseze și să predomine pe cât posibil, tendința către materialism.

Sub această lumină e bine să fie privită deci problema importanței spiritului științific în formarea omului cult.

Mai întâi, în cadrul disciplinelor științifice, ca și în acel al oricărei discipline, fie ele literare fie ele filosofice, se poate forma acel om cult, dezvoltat armonios, așa ca să poată conserva și mări patrimoniul pe care secole de muncă generoasă l-au dăruit umanității. (Insist puțin asupra acestei afirmații, căci în timpul din urmă au apărut o serie de discuțiuni, în contradictoriu, degenerând uneori în polemică, despre rolul educativ al cutărei sau cutărei discipline în formarea spirituală a omului).

Este tot atât de greșit a afirma că disciplinele filosofice sunt mai apte pentru formarea omului, după cum este fals a spune că disciplinele științifice ar avea exclusivitatea unui astfel de privilegiu.

Orice om cu o formare intelectuală autentică înțelege că filosofia și știința utilizează aceleași elemente de judecată, de sensibilitate și de morală și că un filosof care gândește nu se poate lipsi de știință după cum adevărurile științei nu pot fi găsite și formulate fără ajutorul metodelor și gândirii filosofice.

Acel care-și însușește câștiguri ale științei fără să înțeleagă și să trăiască spiritul științific, adică acel care nu a trecut prin suferința cunoașterii, care nu s'a îndoit, care nu a criticat metodic, care nu a generalizat, cu alte cuvinte, acel care nu a filosofat făcând știință, nu a câștigat nimic esențial în formarea lui, după cum, în disciplina filosofică, acel care nu-și însușește spiritul filosofic și nu-și completează elementele de investigare cu câștigurile și procedeele riguroase și raționale ale științei riscă să rămâie în tragicul convoi al sterililor.



Socotesc de mare importanță și de mare actualitate deslegarea problemei formării unui tip de om complex, echilibrat, sortit să ajute efectiv omenirea de mâine, desorientată și înnebunită de suferință, ca să revie pe făgașul evoluției ei normale.

Acel om care știe să conserve și să promoveze valorile absolute și eterne de bine, adevăr, și frumos, ține aprinsă flacăra atributelor fără care o societate nu poate dăinui, iar lupta pentru acest lucru o putem duce numai prin formarea și informarea tineretului, adică prin educație și cultură.

Oricare ar fi regimul social de mâine și oricare ar fi succesul lui în organizarea vieții materiale, dacă aceste elemente universale, eterne și umane nu vor fi veșnic prezente și active, atât ca forțe de conservare cât și de acțiune, regimul va căpăta repede aspectul unei barbarii, care oricât de științific ar fi organizate, va rămâne tot barbarie.

În această ordine de idei, voi aminti pe scurt, cum și în cadrul științelor, formarea omului este posibilă.

Am vorbit de știință în general, căci ar fi să plecăm pe o bază greșită dacă nu am căuta dela început care este rolul comun al tuturor științelor, în formarea spiritului, sau mai bine zis rolul spiritului științific în formarea omului, pentru ca apoi să distingem unele particularități ale științelor de care mi s'a cerut să mă ocup astăzi. În adevăr, desvolți spiritul științific în cineva, făcându-l să iubească profund adevărul. Iubirea adevărului duce la probitate intelectuală. Cine nu iubește adevărul prin cele mai intime reacțiuni ale sufletului său, se poate complăce în ignoranță; el nu simte nevoia efortului intelectual necesar căutării adevărului, este deci lipsit de elementul moral, care să-l ducă la educarea inteligenței sale spre precizie în gândire, spre găsirea elementelor de lucru care să-i satisfacă dorința de pătrundere cât mai adâncă în scrutarea lumii din afară de el și din el.

Acela care iubește adevărul cu elemente fundamentale sufletești nu poate privi în suprafață și nu poate fi lipsit de onestitate intelectuală. El caută adevărul cu pasiune, cu metodă, cu scrupulozitate și perseverență. Intellectul lui nu este static, încât pune totul în joc, creîndu-și unelte de judecată adecvate și comode pentru a ajunge la preciziunea și claritatea fără de care viața lui sufletească nu ar fi posibilă. Dorința lui de cunoaștere îl duce la o educare a



posibilităților intelectuale, care prin ordinea și claritatea necesară adusă în fiecare din elementele de gândire, capătă din ce în ce vigoare și abilitate întru găsirea firelor directoare, drumurilor carosabile spre adevăr.

Dorința lui de cunoaștere fiind mare, el se aruncă cu temeritate spre colțurile cele mai întunecate ale necunoscutului și găsește în dificultate noi elemente de perseverență. Înaintează cu prudență și răbdare iar nesiguranța dibuirilor sale nu este pentru el un prilej de a se întoarce din drum.

El știe risca pentru ca să ajungă câteodată să facă lumină acolo unde întunerecul părea că nu poate fi învins, iar munca lui de pionier e cu atât mai prețioasă cu cât riscul întreprinderii e mai mare. Prin aceste elemente morale de bază ale spiritului științific au învins eroii cei mai puri ai geniului uman.

Dacă aceste elemente duc la dezvoltarea forței intelectuale, a ascuțimii și fineții lui, ele întăresc în acelaș timp în cercetător, spiritul critic, plin de îndoială, niciodată mulțumit, dealungul pasionantului și religiosului periplu către adevăr.

Iubitorul de adevăr mai este și modest și umil în fața naturii.

Iată deci o serie de elemente sufletești care colaborează la formarea spiritului științific și care pot constitui elemente de bază în formarea omului nostru armonios.

Apoi, iubind adevărul cu pasiune, cercetătorul are frică de eroare și știe ce mare pericol reprezintă o idee neclară. El este refractar la orice idee pe care n'a judecat-o riguros. Evită să se servească de formule care riscă să dea numai iluzia adevărului: detestă cu strășnicie dogmatismul.

Îndoiala metodică este starea lui permanentă de viață, fiind o necesitate tot atât de logică cât și de morală, condiționând forma de corectitudine a gândirii cercetătorului, și scrupulele lui de conștiință.

Modestia și îndoiala îl fac să vadă cât sunt de mici limitele cunoașterii științifice, și știe că tot ce afirmă nu e decât o lumină evanescentă în marele întunec al existenței noastre.

Apoi, dragostea lui de adevăr nu-i poate opri cercetarea la adevărul, așa zis științific și face în mod constant salturi în domeniul conjectural. Lucrează acum cu elemente de judecată numite în mod curent filosofice. Își trage astfel peste necunoscut linii logice de



lucru și-și creează elemente de suport, cu care speră ca vreodată să facă un pas nou în cunoașterea științifică și în acest domeniu, pentru moment, conjectural.

Dar chiar în domeniile în care adevărurile științifice apar ca cel mai bine definite, pe cât omeneste posibil, el filosofează în cercetarea și înțelegerea lor. El știe doar că realitatea este mult prea fluidă în imensa ei diversitate pentru ca să poată fi închisă complet în cadrul prea strâmt și prea schematic al reprezentărilor sale.

El introduce și urmărește faptele de experiență cu ajutorul cadrelor, pe care i le dă rațiunea, luptând încontinuu între tendința de a creia noțiuni cât mai precise, deci puțin conținătoare în fapte de experiență și nevoia de a creia concepte mai largi și deci mai bogate într'un număr de astfel de date.

În tot acest timp el filosofează.

Am amintit aceste câteva caracteristice bine cunoscute ale spiritului științific pentru a avea prezente motivele care mă fac să afirm că în formarea spirituală a omului, educația prin știință poate oferi elementele necesare elaborării unui om cât mai complet posibil.

Care e acum situația particulară a științelor fizico-chimice?

Importanța lor e covârșitoare, căci nu există știință care să nu utilizeze rezultatele câștigate de fizico-chimie, după cum nu există industrie unde fiecare gest de creație să nu fie o aplicare a acestor rezultate. Acum, când industrializarea a devenit atât de răspândită încât condiționează însăși existența națiunilor, științele naturii apar ca un element fundamental în educația omului de azi. Nici un inginer, nici un agronom, doctor sau farmacist, nici un biolog sau naturalist nu se mai poate lipsi de astfel de cunoștințe. Progresul în toate domeniile de cercetare științifică sunt strâns legate de progresele științelor fizico-chimice și de posibilitatea de a utiliza, în bună cunoștință de cauză, aceste date. În viața modernă, orice om, oricare i-ar fi ocupația lui își are viața mult ușurată, când stăpânește bine măcar rezultatele de bază ale acestor discipline.

Un popor unde fizica și chimia este cunoscută și utilizată de mulți, posedă un avantaj covârșitor asupra altuia, care a neglijat aceste cunoștințe.

Experiența ultimelor decenii a arătat rolul lor în dezvoltarea industrială a țărilor de talia Germaniei și Americii. Nu există perfecționare în industrie care să nu fie datorită unui fapt nou găsit în fizico-chimie sau aplicat de un fizico-chimist.



Pleiadele de chimiști și de fizicieni afectați fiecărei ramuri de industrie în țările mai sus citate drept exemplu, întăresc cele afirmate.

Dela metalurgie până la substanțele de înlocuire și la aparatele de precizie ei au contribuit în mod esențial.

Nu există progres în industria de apărare națională care să nu fi fost făcut cu ajutorul lor.

Dela căutătorul de mine, la fotografia aeriană de noapte, dela tele-comunicație la aparatele de orientare pe apă și în aer, dela metalurgia specializată la explozibilele noi, totul a fost realizat prin armata de fizico-chimiști, mobilizați în institutele de cercetări ale apărării naționale.

Așa se întâmplă în Germania, tot așa în Anglia și America.

Aproape nu mai e nevoie să amintesc spectacolul grandios oferit astăzi de aceste științe în devenire. Dela instrumentele de lucru, unde milioane de ani lumină sunt câștigate în explorarea infinitului mare, la microcosmul mărit la câteva zeci de mii de diametre, la aparatele de detecțiune, unde particulele elementare sunt urmărite individual, iar o singură cantitate de energie e capabilă să-și lase cartea de vizită în aparatele respective, o gamă întreagă de realizări ilustrează progresul acestor discipline.

Nucleeele sunt transformate din unul în altul la voia experimentatorului.

Energia luminoasă poate deveni, în laborator, materie și materia energie electromagnetică, ceea ce până acum câțiva ani era considerat ca o exclusivitate a spațiilor interstelare.

Prin descoperirea și studiul în detaliu al razelor cosmice, pământeanul e pe cale să asiste și să înțeleagă acele uriașe transformări între materie și energie, și care constituiesc actele elementare de formațiune și dispariție a lumilor. Aceste mesagii extra terestre și extra galactice martori a unor continue și imense jocuri de energie, au dat posibilitatea fizico-chimistului să-și constituie un nou laborator din cosmos. Interpretarea lor lămurește experimental ceea ce încă nu putem face în laborator și duce pe omul de științe să-și înjghebeze cosmogonii noi de toată mărimea.

Fizico-chimia va aduna, rând pe rând, sutele de isotopi în flacoane ca apoi, la voia chimiei nucleare, prin reacțiuni apropiate, să se pună în libertate energia care, poate, într-o zi vor intra în bogăția curentă a pământenilor.

E ușor de înțeles ce înseamnă pentru un popor ca oamenii lui



să caute și să mânuiască asemenea fenomene și câtă datorie morală au cei cu răspundere, ca, și într'o țară ca a noastră, asemenea discipline să fie iubite, cunoscute și utilizate. Dacă, din punct de vedere practic și experimental, aceste științe au și ele un rol atât de frumos în istoria civilizațiilor, din punct de vedere teoretic, asistăm iarăși la revoluții cu totul emoționante.

Fizico-chimia contemporană apare ca un edificiu de o frumusețe cu totul fascinantă. Metodele și ideile fizicienilor au evoluat mult în ultimele decade, iar mecanicele vechi ne apar deja de un realism mult prea naiv.

Conceptele, care au fost bune pentru lumea de dimensiuni comparabile cu ale noastre, devin inaplicabile în descrierea lumilor subatomice, unde fizico-chimistul pătrunde deja ca învingător.

Conceptiile de spațiu și timp clasice sunt neputincioase în lumea atomică. Individualitatea se topește progresiv în misterioasele interacțiuni, determinismul capătă o interpretare conformă cu noțiunile de quantizare și cu nevoia tocmai de estompare a conceptelor noastre.

Pătrunzând în nucleul atomic care e cam a mia miliarda parte din un centimetru, fizicianul se găsește în fața unei lumi deja extrem de complexe și care așteaptă tipare noi ca să o poată cuprinde.

Teoriile au ajuns la un punct atât de înaintat de evoluție, încât este de așteptat ca doctrinele filosofice să încerce unele schimbări

Nu aș vrea să termin aceste reamintiri fără a menționa și câteva din multiplele ramuri de activitate practică curentă unde fizico-chimiștii sunt chemați să joace un rol. Pe lângă toate ramurile de chimie propriu zisă, unde chimistul asigură mersul normal al unei părți preponderante din viața industrială modernă, în industrie și în laborator, în medicină și în farmacie, în biologie și alimentare, fizicianul are o căutare deosebită, în special când e vorba de partea fină și minuțioasă a cercetării practice. În electronică, în radioelectricitate, în metalografie, pretutindeni în fine, unde cunoașterea ultimelor date de experiență și spiritul inventiv sunt necesare, fizicienii, prin însăși formarea lor, sunt chemați să-și dea concursul. Nu mai vorbesc de geofizicieni, de meteorologiști, etc. unde formația fizicianului îl indică în mod special pentru astfel de ocupațiuni.

Am insistat ceva mai mult asupra acestor din urmă chestiuni, deși citatele le-am dat la întâmplare, numai în fuga creionului, însă am făcut-o căci am impresia că se greșeste oarecum la noi neîn-



sistându-se suficient asupra formării fizico-chimiștilor pe de o parte, și asupra posibilității utilizării lor pe de alta.

La noi, un chimist nu poate conduce o industrie fără să aibe un tehnician moralmente și materialmente asupra lui, deși substanța care se fierbe în cazanul inginerului a ieșit din laboratorul chimistului.

Un chimist nu poate încă conduce un laborator de analize biologice, fără a avea obligator, moralmente și materialmente, asupra lui un medic, deși nu există practic o metodă de analiză în chimia biologică care nă nu fie imaginată și pusă la punct de un chimist.

Nu mai vorbesc de fizicieni, al căror rol nici nu este întrevăzut măcar din punct de vedere administrativ.

Cred că se face o greșală și mă abțin să arăt consecințele pentru mai târziu ale acestui dezechilibru artificial creiat.

Să nu uităm apoi că fizico-chimiștii se formează la noi în Universitate și că ei sunt sortiți, între altele, să devină profesori secundari și de învățământ superior.

Să nu ne mirăm că, dacă starea actuală mai persistă, nu vom mai avea în curând de unde să recrutăm adepți pentru aceste discipline. Cum totul se înlanțue, nu prea văd cum vom putea ajunge la industrializarea țării, dacă nu vor avea cine să prepare din liceu, în condițiuni bune, pe viitorii candidați la inginerie, pe silvicultori, pe agronomi sau pe metalurgiști. Dar să ne mai amintim că și candidaților medici, farmaciști, veterinari li se cere să fie pregătiți în aceste discipline. Problema e gravă și cere o examinare, cred, destul de grabnică.

Cer iertare că am insistat asupra unor oarecare deficiențe în legătură cu organizațiile respective dela noi. Am considerat că dat fiind rolul foarte important al acestor științe în formarea unui om cult modern, avem datoria să ne gândim cum trebuie să organizăm posibilitățile respective de luare de contact cu ele și viabilitatea lor în țara noastră.

Cele spuse s'ar rezuma astfel : o discernare oficială între diferitele discipline, dacă poate să fie înțeleasă, în viața unei societăți, este de nerecomandat ca dispozițiuni legale să împiedice dezvoltarea normală a acelor din ele, care nu au avantajul, pentru un motiv sau altul, să intereseze la un moment dat.

Intr'un viitor, mai mult sau mai puțin îndepărtat, s'ar resimți efectele.



Acei cari simt înclinare pentru aceste științe să poată avea suportul material și moral de a se dedica lor.

Disciplinele fizico-chimice, care în țări cu evoluție normală a problemelor științifice și industriale, joacă un rol important atât în educație cât și în viața Statului, să se organizeze în așa fel încât să se poată desvolta și la noi ca și în alte părți.

Mai mult decât atât, să arătăm candidaților, prin exigențele noastre în discernarea calităților lor de învățăcei, că societatea noastră pune preț pe dezvoltarea lor.

Reamintesc că tot ce am spus și am arătat, ca doleanțe, în ce privește educația științifică, în general, și cea prin fizico-chimie în particular, am făcut-o având prezent încontinuu în minte ceea ce am afirmat dela început: nu trebuie pierdut nici un moment din vedere necesitatea formării, prin educație, a omului armonios.

Nu sunt din acei care admiră științele fără rezervă, când e vorba de aplicațiunile ei.

Excesul de putere, în mâna omului, poate distruge tot așa de bine o civilizație, după cum o și creiază.

Indiscutabil că știința a adus, în toate domeniile vieții, o ameliorare materială considerabilă și că am putea spera chiar că, prin o organizare colectivă măestră, să se ajungă la un grad nebănuit de mare în confortul sub toate aspectele, a vieții moderne.

Toate acestea însă, și experiențele de azi ne-o arată, sunt valabile numai dacă omenirea e demnă să suporte acest îmbunătățiri.

Progresul omenirii nu depinde de numărul de kilowați-ore puși în serviciul omului, ci de înălțimea spirituală și morală la care a ajuns el.

Cu cât omul va fi mai puternic prin știință și tehnică, cu atât precauțiunile asupra stării morale a societății trebuiesc să fie mai vigilente.

Să avem mereu în minte că acești copii cruzi, care sunt încă societățile omenesti, pot, la un moment dat, face uz greșit de puterea lor.

De aci poate, și nevoia urgentă în a clădi organizațiile sociale pe cultul acelor oameni de bine, amintiți mai sus, și de a apăra cu strășnicie legi morale internaționale, spre a împiedica colectivitățile nedumerite și nesociabile să facă rău atât lor cât și celorlalți, atât civilizației cât și culturii.



### C). ROLUL ȘTIINTELOR BIOLOGICE

de CONST. MOTĂȘ

Profesor la Universitatea din București

Cu toată savoarea lui puțin cam didactică — amintind pe aceea a unei teme la un examen de bacalaureat de acum treizeci de ani — și cu toată aparența lui de inactualitate — în mijlocul frământărilor din clipa de față — subiectul ce ni s'a propus să dezvoltăm, într'un timp atât de scurt, în fața Domniilor voastre, prezintă un deosebit interes — și poate tocmai prin aceasta.

Ce rol joacă știința în formarea spirituală a omului cult? Iată o întrebare care are nevoie de oarecare completări și explicații.

Ce rol ar putea să joace știința în formarea spiritului omului, când ea însăși este creația acestui spirit? — și poartă pecetea slăbiciunilor și a lipsurilor lui, a neputinței lui de a găsi alte adevăruri de cât adevăruri relative!

Creată de noi, cu organele noastre, știința este croită pe măsura noastră — spune undeva matematicianul E. Picard. Neperfectă ca și noi știința se sprijină pe adevăruri parțiale și nestabile. Adevărul de azi nu este cel de ieri, iar adevărul de mâine nu va fi cel de azi. Chiar operele unui Newton, unui Darwin sau unui Poincaré nu sînt de cât niște aproximații mai bune de cât cele ale înaintașilor lor, și sînt susceptibile le a fi corectate în viitor.

Știința este ca și creatorul ei — neperfectă! Nu poți să-i preținzi a deslega tainele universului. S'ar părea așa dar că opera n'ar putea să joace vreun rol asupra celui care a creat-o.

Și totuși ea exercită o înrîurire considerabilă și asupra vieții materiale și asupra spiritului omenesc din care a ieșit ca odinioară Minerva din capul lui Jupiter.

Să ne gândim numai la strălucita eflorescență a tehnicii moderne, la admirabilele aplicații ale științei.

Cât de adânc au modificat ele condițiile vieții noastre materiale și spirituale! Ce revoluție au produs în industrie, în agricul-



tură în medicină!! Cât de mult au transformat starea economică, igienică și socială a omenirii!

Mijloacele tot mai perfecționate de transport, de difuziune rapidă a știrilor și de răspândire a cunoștințelor, de preparare a hranei, de confecționare a îmbrăcăminte și a locuinței, metodele de combatere a boalelor ucigătoare, reduc treptat distanțele pe pământ, micșorează globul, alungă foametea și sărăcia, prelungesc însăși viața omului.

Nu puteam măsura mai bine calea străbătută de omenire sub impulsul acestor strălucite achiziții, decât prin distanța dintre viața omului din epoca pietrii și aceea a omului de astăzi. Unul desgroa penibil cu unghiile, din pământul înghețat bocnă, o frântură de rădăcină dulce. Acestălalt — spre a-și îndestula aceeași poftă — cu un gest elegant apucă cu pensa bucățica de zahăr albă și strălucitoare ca marmora. Această simplă bucățică de zahăr cuprinde condensată în ea o știință și o tehnică minunată! Evident progresul nu este un cuvânt deșert.

Să ne închipuim acum că toate binefacerile civilizației, confortul rafinat al locuinței de azi cu lumina ei electrică, telefonul, cutia de radio, instalațiile igienice și cele de pregătire și conservare a hranei — toate — ar dispărea într-o clipă ca la o lovitură de baghetă magică.

N'am fi noi în acea clipă prăbușiți brusc în besna peșterilor cuaternare, reîntorși la epoca omului primitiv, ba poate și la cea a pitecantropului?

Ce-am fi noi, ce-ar fi viața noastră, fără tot ce iace știința și tehnica ne-au pus la îndemână, fără toate admirabilele cuceriri ale civilizației care s'au împletit atât de intim cu existența noastră?

Nu ne putem noi oare atunci, cu drept cuvânt, întreba: sînt cuceririle științei și ale civilizației opera noastră, ori suntem mai degrabă noi opera lor?

Tot atât de legitim este să ne întrebăm și despre rolul ce joacă știința — creație a spiritului — în formarea spirituală a omului.

Decât iarăși o întrebare: Ce se înțelege prin „om cult”? Este omul cult tot una cu cel civilizat sau invers? Desigur nu. Fiindcă atunci Aristot sau Plato — care n'au cunoscut măcar binefacerile periutei de dinți — ar trebui socotiți ca incuți față de cel mai umil negru african — care poate purta joben, călători cu trenul, cu vaporul sau cu avionul, poate să-și facă injecții contra boalei somnului, însfîrșit beneficiază de toate achizițiile științei și ale tehnicii!



Ca să poți fi numit „om cult”, nu este nevoie nici să te fi ocupat numai decât cu problema cuadraturii cercului sau a pietrii filosofale, nici să știi câte în lună și stele ca faimosul Pic de la Mirandolle. Nu este numai decât nevoie să fi contribuit cu puterile tale la crearea culturii epocii tale. Este de ajuns, doar, să fi reușit a asimila cum trebuie cultura timpului tău.

Cultura exclusiv unilaterală, filosofică, artistică sau științifică nu formează spiritual pe omul complet. În sufletul omului de cultură, care merită cu adevărat acest calificativ, trebuie să vibreze toate coardele, trebuie să aibă rezonanță și adevărul și frumosul și binele.

Poți fi dobă de carte, cum spune poporul, dacă treci impasibil, fără nici un fior, pe lângă un grandios apus de soare, dacă în sufletul tău frumosul nu găsește nici atâta răsunet ca în sufletul gușatului lui Caragiale, atunci ești departe de a te numi un om cult complet.

Poți fi chiar esthet rafinat ca Neron — care a dat foc Romei spre a se îmbăta de frumusețea mărețului spectacol — preot al artei pure ca Oscar Wilde din „Portretul lui Dorian Grey” sau din „Pescuitorul de perle”, nu ești om complet, dacă rămâi surd la suferințele care cresc din țărâna Planetei frământată cu lacrimi și sânge; dacă nu ți-ai stropit tu însuși pâinea cu lacrimi, n’ai cunoscut nici odată puterile cerului, cum le-a cunoscut celălalt Oscar Wilde, din închisoarea dela Reading, atunci când a scos acel sfâșietor strigăt „De profundis”.

În acest înțeles oameni compleți, oameni și de cultură și de omenie au existat desigur în toate timpurile, au trăit chiar și în epocile, când științele biologice și celelalte științe, nu se desfăcuse încă din negura speculațiilor naive și oarecum pretențioase, care voiau să explice totul printr’o substanță primordială unică și considerau mișcarea ca factor esențial.

„Dar deodată un punct se mișcă... cel întâiu și singur. Iată-l  
Cum din chaos face muma, iară el devine Tatăl.  
Punctul-acela de mișcare mult mai slab ca boaba spumii  
E stăpânul fără margini peste marginele lumii”.

Pământul fericit al Greciei antice, țara mitologiei, a artei și a filosofiei a văzut crescând mulți asemenea oameni, artiști, învățați, oratori, ale căror opere au devansat timpurile, și au făcut pe E. Renan să vorbească de miracolul grec.

Dar spiritul epocii noastre nu este dispus să creadă în minuni;



este prea deprins cu ideia continuității, a evoluției lente. El sondează atunci cu privire adâncimea timpului. Trecând peste epoca filosofilor din școala ionică, dincolo de Thales din Milet și de succesorul său Anaximandru — în ale căror opere găsește în germen, cu 24 secole înaintea lui Lamarck și Darwin, ideia evoluției, după cum la Aristarc din Samos întâlnește cu 18 secole înaintea lui Copernic ideia rotației pământului în jurul soarelui — El își aruncă privirile încă mai îndărăt spre Chaldea, cu cerul pururea limpede, țara magilor și a astronomilor, spre Egipt, pe malurile înflorite ale Nilului, la templele dela Memphis și Theba, și descopere acolo sacerdoți care cultivau științele și artele, punându-și în ciasurile de neliniște și îndoială aceleași grave întrebări ca și noi cei de azi: Cine suntem? de unde venim? unde ne ducem? Magii Chaldeenii și preoții lui Osiris au fost creatorii unor cosmologii, care pe acele timpuri țineau loc de adevărate teorii științifice. Piramidele însele sunt adevărate monumente științifice care vor dăinui încă pe pământ, după ce praful și pulberea se va fi ales de toată tehnica noastră de azi. Obiceiul înbălsămării morților a învățat pe necrofanți anatomia cu mult mai înainte de Galien și Vesal.

Mult mai târziu, cu Aristot din Stagira (n. 384 î. H.), fondatorul Zoologiei, personalitatea a cărei operă a avut un extraordinar răsunet în tot cursul evului mediu, și cu Theophrast, succesorul său, creatorul botanicii, amândoi excelenți observatori, științele biologice și-au câpătat certificatul lor de naștere. Observația naturii începe să treacă înaintea metafizicei. Dar în evul mediu speculațiile teologice domină. Scriitorii creștini și mai ales arabi comentează pe Aristot. Renașterea face să reînvie cultura naturalistă, sprijinită pe observația directă. Spiritul omului începe a fi descătușat din lanțul prejudecăților și a superstițiilor veacului de mijloc. Tortura, închișițiia, procesele contra vrăjitorilor, dispar. Un martir ca Giordano Bruno nu se mai găsește. Dar calea este trasă. Din pragul veacului al 19-lea și până azi asistăm la un iresistibil avânt, la o evoluție ascendentă a științelor biologice și a științelor naturii în general.

Dar nu este în intenția noastră de a schița, fie cât de pe scurt istoria științelor. Ar trebui să arătăm relațiile și înrîuririle reciproce dintre științele pure și aplicațiile lor. Căci se poate spune cu drept cuvânt că istoria științelor nu este decât istoria acestor influențe reciproce dintre teorie și practică. Vederile teoretice au condus adesea la aplicații, iar practica la speculații. Evident impor-



tanța luată de știință în zilele noastre se datorește în primul rând serviciilor incomparabile pe care le aduce omenirii.

A judeca însă știința numai după aplicațiile ei, ori cât de strălucite, este a judeca superficial. Știința desinteresată, purceasă numai din setea nepotolită de adevăr merită să ne consacram ei, după cum viața merită să fie trăită. Frumosul și utilul sunt inseparabile. Dacă în societatea noastră — care urmărește prea des rezultatele practice imediate — ar domni un spirit exclusiv utilitar, atunci izvorul aplicațiilor ar seca pe dată.

Sunt admirabile vorbele spuse odată de H. Poincaré: „Când mă minunez de achizițiile și progresele industriei o fac mai ales pentru că va veni o zi când aceste achiziții ne vor elibera de grijile materiale și toți vom avea atunci răgazul să observăm natura. Nu spun: știința este folositoare pentru că ne învață a construi mașini; ci spun: mașinile sunt folositoare pentru că într-o zi lucrând în locul nostru, ne vor lăsa timp să ne ocupăm cu știința”.

Dar știința — care a creat mijloace de stăpânire asupra forțelor oarbe ale naturii, pe care omul subjugându-le și disciplinându-le le-a pus în slujba interesului său — n'a adus totdeauna numai servicii omenirii. Desvoltarea exagerată a tehnicei, în epoca actuală — pe bună dreptate numită epoca mașinismului — a avut și urmări rele: crizele de supraproducție, șomajul și dramele la care dă naștere adesea lipsa de lucru, drame difuzate zilnic în toată lumea de mii și mii de ziare, apoi luxul neînfrânat la care se dedau cei îmbogățiți prea răpede de pe urma invențiilor celor ce au murit în sărăcie; lux care constituie un exemplu deprimant pentru clasele muncitoare, sînt tot atâtea plăgi, asupra cărora nu voiesc să insist spre a nu întuneca prea mult tabloul. Este destul să mai constatăm că tot știința a pus la îndemîna omului și mijloace de a-și asigura dominația asupra altor oameni, arme formidabile a căror putere de distrugere macină azi bunurile cele mai înalte ale civilizației, și, mai presus de toate, seceră atâtea vieți folositoare omenirii.

Unii, prea pesimiști, vor exclama poate: îndărăt la carul cu boi decât înainte la avionul de bombardament și alte asemenea invenții!

Dar nu trebuie să vedem lucrurile prea în negru și să acuzăm știința de ceiace ea nu este cu nimic vinovată. Ba mai mult, trebuie să păstrăm speranța întreagă că va veni ceasul în care tot știința, a tot puternică și care nu dă îndărăt niciodată, va contribui prin progresele ei la înlăturarea relelor ce decurg din greșita ei



aplicație, la rezolvirea problemelor economice și sociale. Este una din marele preocupări ale omenirii de totdeauna și mai ales în clipa de față. Și zorile unor vremuri mai bune încep a se ivi.

Știința n'arată însă omenirii numai perspectiva unei mai bune digestiuni, a unui trai mai lesnicios, ea deschide spiritului avid de cunoaștere și înțelegere un orizont infinit mai larg.

Strâns legată de idea cauzalității, în domeniul biologiei s'a dezvoltat ideea de evoluție, adică un proces ale cărui etape, nu numai că se condiționează una pe alta, fiind unite între ele printr'o relație dela cauză la efect, „dar alcătuiesc o serie neîntreruptă și ireversibilă, în care o reîntoarcere îndărăt, o repetare exactă a ceea ce a devenit trecut, nu mai este cu putință“.

Dar problema prezintă două laturi, una, aceea a evoluției individuale a unui organism, adică ciclul de modificări prin care trece orice ființă vie, animal sau vegetal, dela origina sa în ou și până la moarte, iar alta, evoluția ființelor vițuitoare în decursul istoriei globului, adică descendența lor unele din altele, dela cele mai simple la cele mai complicate, dela aurora vieții și până azi.

Gândirea evoluționistă, pe care omenirea o datorește științelor biologice, nu numai că domină azi întreaga biologie, dar a devenit — cum zice Spencer — magnetul spre care a fost atrasă toată mișcarea de idei filosofice a zilelor noastre. Ea a trecut și în alte domenii exercitând aceiași fecundă influență, ca și în biologie : în drept, estetică, literatură, filologie comparată, istorie, economie politică, morală, sociologie. Evoluționismul a intrat azi definitiv — nu după puține lupte — în patrimoniul cultural al omenirii, în patrimoniul spiritual al omului cu adevărat cult pe care l'a deprins să privească lucrurile sub *specie aeternitatis*.

Nimic nu rămâne încrămenit, totul evoluiază, totul se transformă, πάντα ῥεῖ — a zis Heraclit — nimeni nu se scaldă de două ori în același râu. Dela umila sburătura de piatră de pe pământ și până la astrul care scânteiază la depărtări de mii de ani lumină, dela infuzorul infim din picătura de rouă și până la om — totul se supune legii evoluției.

Ce orizont, ce perspectivă infinită, macrocosmică și microcosmică, a deschis concepția evoluționistă spiritului omenesc!

Dar genetica? Ramura cea mai tânără a științelor biologice, — creată de călugărul augustin Gregoriu Mendel, însă datând, am putea spune, abia de patruzeci de ani, dela desmormântarea principiilor lui Mendel din negura uitării de către Correns, Tschermack și Hugo de



Vries — ce avânt considerabil a luat în America sub impulsul lui Morgan și a școalei lui! Ce transformări profunde, ce revoluție au produs experiențele de încrucișare, în horticultură, agricultură, zootehnie, în atâtea și atâtea ramuri de activitate practică! Și, dacă provoderea este piatra de încercare a științei, atunci genetica prin experiențele ei poate fi considerată ca o știință exactă; ca și chimia ea poate să prevadă produșii ce vor eși din experiență. Prin genetică, ca și prin embriologia experimentală, puterea omului asupra naturii a crescut în mod considerabil. Dar ereditatea nu preocupă azi numai pe practician zootehnist sau filotehnist, ea preocupă și interesează, cel puțin în aceeași măsură, pe jurist, criminolog, medic, sociolog, eugenist. Știința a arătat că și înclinațiile bune și cele rele, și talentul și bolile psihice, se moștenesc matematic, sunt transmise dela părinți la urmași exact după aceleași legi cum sunt transmise pata de culoare de pe aripa unui fluture sau forma părului la un cobai. Ereditatea este atot puternică, mediul nu poate împiedeca niciodată pe criminalul sau nebunul din naștere să transmită înclinarea spre crimă s'au germenii nebuniei urmașilor săi, ori cât de distinsă ar fi ambianța spirituală în care el și aceștia ar fi crescuți și educați. Educația și cultura aleasă ar putea cel mult să țină în frâu manifestarea acestor morbide înclinări, dar să le supprime, împiedecându-le de a se transmite, nu este cu putință.

Din contra cultura spirituală — ca orice caracter câștigat — nu poate fi moștenită fizic. Dacă nu putem transmite urmașilor noștri corporali toată experiența noastră, tot ceiace am gândit sau am simțit, dacă toate acestea le ducem cu noi în mormânt, ne rămâne cel puțin mângâierea că le putem trece, prin tradiție sau prin scris, patrimoniul cultural acumulat de noi și care le va servi să ducă mai departe progresele realizate de noi.

— Genetica nu ne pune la îndemână numai mijloacele de îmbunătățire a raselor de animale sau plante. Ea arată eugenistului și mijloacele de salvare a omenirii din ghiarele tarelor ereditare, care stânjenesc în mare măsură mersul ei înainte.

Prin observarea, compararea și clasarea nenumăratelor forme de viețuitoare, în starea lor actuală sau în neîncetatele lor transformări — datorite cauzelor interne sau externe, actuale sau trecute — prin cercetarea etologică a viețuitoarelor în natură, științele biologice ascuțesc simțul observației, rafinează simțul frumosului, dezvoltă calități de ordine, de judecată și măsură. Evident dacă acestea există măcar în germene!



Simțul observației îl au mai toți oamenii normali, altfel n'ar putea trăi. Mulți însă, au văzut căzând un măr sau bălăbănindu-se un candelabru, dar numai un Newton a putut, prin analogie, stabili principiul gravitației universale, numai un Galileu a putut degaja legile pendulului, văzând oscilațiile candelabrului din catedrala dela Pisa!

Mari gânditori ca Rabelais, J.-J. Rousseau sau Bacon au recunoscut de mult valoarea educativă a științelor biologice. Giard invoacă în această privință și mărturia unui mare practician, vestitul horticultor californian Luther Burbank. După ce el a creat prin încrucișări ingenioase și selecționări abile o mulțime de flori și fructe noi cu care a îmbogățit omenirea s'a ocupat și de cultura plantei umane publicând — sub un titlu sugestiv, — o interesantă carte „The training of the human plant” în care se găsește următorul pasaj plin de învățăminte și foarte just „cu toată aparenta sa trivialitate”: Orice copil ar trebui să aibă la dispoziția lui lăcuste, mormoloci de broască, ploșnițe de apă, culbeci, fragi de pădure, castane, ghindă, cucuruzi de pin, copaci în care să se poată cățara, stânci de escaladat... și copilul care n'a avut toate acestea a fost lipsit de cea mai bună parte a educației lui.

Virtutea educativă a științelor naturii se întemeiază pe interesul atât de viu — la majoritatea copiilor — pentru marea carte a naturii. În fiecare dintre ei este totodată și stofa unui colecționar și aceia a unui sportiv. Indelețnicirea cu științele biologice pe teren, în plină natură, dă acestei duble înclinații cele mai înalte satisfacții intelectuale, dar și cele mai depline satisfacții fizice. Excursiile în munți prin păduri, pe plaja mării, pentru recoltarea materialului de studiu — flori, insecte, scoici, melci, păsări — și eforturile corporale pe care le implică cercetările în natură, constituiesc elementele unei excelente educații fizice, superioară oricărui sport. Iar prepararea și determinarea materialului în laborator, este cea mai sănătoasă distracție a spiritului.

Ambianța în care trăesc ființele de tot soiul, frumusețea formelor, splendoarea colorilor, foșnetul de mătăasă al valurilor, susurul pîraiele, zvonul pădurilor, cântecul păsărilor, nu pot să nu trezească nici un ecou chiar în inima celui mai puțin sensibil.

Dar studiile anatomice, care ne fac cunoscute admirabila alcătuire a corpului omenesc, liniile lui grațioase sau puternice, ținuta lui sublimă, n'au trebuit ele să exercite o adâncă înrîurire asupra dezvoltării artistice a unor sculptori și pictori ca Leonardo da Vinci, Michel Angelo sau Rafael?



N'ași îndrăzni totuși să recomand ori cui chiar studiul aprofundat al științelor naturii, pentru aceasta se cer oarecari aptitudini înăscute, iar în vorbele Scripturii este cuprins un mare adevăr: „priceperea la cei ce o au isvor de viață este, iar învățătura celor fără minte rea este“. Dar de pildă studiile anatomiei și fiziologiei umane cadrează perfect cu filosoficul *nosce te ipsum*, și doar omul nu este numai spirit, ci și corp, ba chiar funcțiile spirituale cele mai înalte nu sunt autonome, nu sunt pur psihice, ci au și ele un substrat biologic; scoarța creierului mare. Atunci, nu reușesc să înțeleg de ce s'a alungat studiul științelor biologice din programul nostru de bacalaureat? De unde tendința, la noi, de a socoti biologia ca o rudă săracă, ca o cenușăreasă?

Doar ea a avut și are asupra spiritului literaților o înrîurire extrem de fecundă. Să ne gândim numai cât a avut de câștigat opera lui Goethe de pe urma preocupărilor lui pentru morfologie și științele naturii în genere. În ciuda tuturor desastrelor provocate de războaiele napoleoniene, marele poet se pasiona mai mult pentru desbaterea asupra transformismului, începută la Academia Franceză, între Cuvier — adversarul — și Geoffroy Saint-Hilaire — susținătorul — decât de rezultatele acestor bătălii.

Dar influența cunoștințelor biologice asupra operii unui Rémy de Gourmond! Minunatele și substanțialele „Promenades philosophiques“ sunt o excelentă mărturie.

Nu mai vorbim de opera lui M. Maeterlink „Inteligența florilor“, de admirabila trilogie „Viața albinelor“, „Viața furnicilor“, „Viața termitelor“. Pe lângă valoarea lor literară incontestabilă au și o neprețuită valoare informativă, chiar pentru biolog.

Câte pilde — uneori chiar prea multe — nu s'au voit a se trage din viața socială a insectelor numai!

Chiar bătrânul nostru cronicar Gligore Ureche nu dă el ca pildă în această privință pe harnica albină, când zice: și de s'ar învăța omul dela niște muște fără minte, că toată albina își apără căscioara cu ácele și cu veninul său, iară Domnul, adică matca, pre nime nu vatămă, ci toate de învățătura ei ascultă.

S'a susținut uneori că științele naturii ar tăia aripile imaginației spre a fortifica picioarele. Dar întru cât artistul care ar descrie frumusețile incomparabile ale munților și-ar simți amputate aceste aripi, dacă sub aceste trecătoare frumuseți, el ar intervedea decrepitudinea lor fatală, dacă ar ști că pe muntele cel mai semeț, ca și pe om, îl așteaptă aceeași soartă.

„Poți zidi o lume întreagă, poți s'o sfărâmi... orice ai spune,  
Peste toate o lopată de țărână se depune“!



Ce-ar pierde fantazia artistului sau a literatului, dacă ar ști că munții s'au născut în fundul oceanului și poartă în stratele lor frământate urmele vieții marine de mult apuse? Nu! Nici geologia nu tăie aripile imaginației, din potrivă. Și cea mai bună dovadă este opera geologului Termier „A la gloire de la terre”, un adevărat imn de slavă înălțat Terei.

Anumite descoperiri științifice, zice Lucien Corpechot, sunt atât de esențiale, încât ele au sguduit profund sensibilitatea omenirii. După Copernic și Newton oamenii au privit cu alți ochi bolta înstelată.

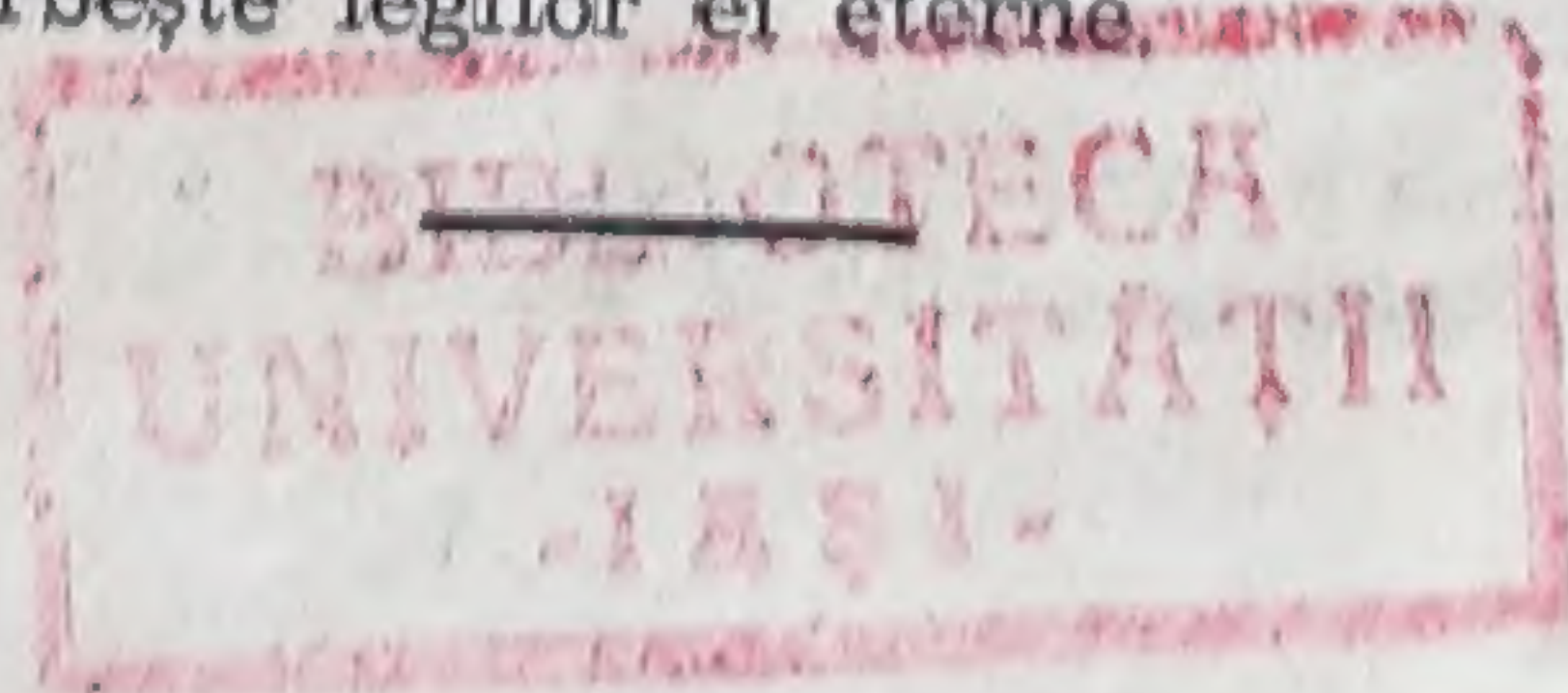
Cu alți ochi va privi marea omul de cultură, literatul sau artistul dacă va admite, cum sugerează R. Quinton în opera sa „L'eau de mer milieu organique”, că sângele din vinele noastre nu este altă ceva decât o soluție asemănătoare apei de mare, că orice organism este un acvariu marin, păstrând în el un strop din apa oceanului precambic în care a apărut viața.

„Alte fibre ale inimii noastre vor tresări înaintea acestor valuri care au legănat primele viețuitoare. Când ne gândim că sângele care dă căldura și mișcarea ființelor, care dă grația, frumuseța și nuanțele corpurilor pasionate, sângele care animă gândirea divină, se compune din câteva picături din aceste valuri care isbesc țărmurile și desenează curba elegantă a plajelor, atunci se naște în noi un sentiment comparabil cu cel al vechilor Elini, pentru care zeița Venus, muma zeilor și a oamenilor, era născută din unda amară”.

Științele biologice nu fac însă pe omul cult numai contemplativ și visător; ele l'au făcut și modest, însumându-l în zoologie, alături de frații săi maimuțele antropoide. Nu sântem îngeri căzuți, ci maimuțe evolute, susceptibile de cultură. Avem strămoșii umili, dar problema care trebuie să ne preocupe în cel mai înalt grad nu este aceea că ne tragem din maimuță; ci totul este, cum s'a mai spus, ca nu cumva să ne întoarcem iar la maimuță.

Inferiori multor animale prin agerimea simțurilor și prin puterea noastră fizică, atât de importante în lupta pentru existență, și sprijinindu-ne în ținuta noastră verticală, pe o bază de abia câțiva centimetri pătrați, împărățim totuși pământul întreg și stăpânim pe celelalte animale prin puterea rațiunii noastre.

Prin dramul nostru de inteligență dominăm natura ostilă, însă prin cele câteva kilograme de materie hărăzită, vremelnic, de natură, ne supunem orbește legilor ei eterne.





## PUBLICAȚIILE ACADEMIEI DE ȘTIINȚE DIN ROMÂNIA

### AU APĂRUT :

#### I. Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Roumanie :

Tomul I.	(1936-1937)	6	numere	cu	432	pagini
„ II.	(1937-1938)	6	„	„	716	„
„ III.	(1939)	6	„	„	716	„
„ IV.	(1940)	6	„	„	446	„
„ V.	(1941)	6	„	„	462	„
„ VI.	(1942)	6	„	„	392	„

#### II. Buletinul Academiei de Științe din România.

Numerile 1-9 pe anii 1936-1941.

Numărul 10 pe anul 1942, un volum de 588 pagini, cuprinzând conferințele din ciclul „Problemele războiului și știința”.

Numărul 11 apărut în anul 1943

#### III. Monografii și Memorii.

Nr. 1 : Dr. C. Angelescu, D. Pompeiu, V. Vâlcovici, Gh. Tașcă, C. Kirițescu: Comemorarea lui Spiru Haret.

„ 2 : La Science et la Guerre. — Krieg und Wissenschaft. (Resumat al publicației : „Problemele Războiului și Știința”).

„ 3 : Prof. Dr. H. Barkhausen : Der Siegeszug der Elektronenröhre und seine Grenzen.

„ 4 : Paul Horia Suciu : Concepțiile actuale despre știința economică.

„ 5 : Theodor Bușniță : Problemele biologice și economice ale stufului din România.

„ 6 : C. Popovici : Isaac Newton și problemele moderne ale mecanicii cerești.

„ 7 : Ștefan Dumitrescu : Concepțiuni monetare actuale.

„ 8 : Dr. Valeriu L. Bologa : Analiză și spiritualitate în medicină.

„ 9 : General Gh. Potopeanu : Despre organizarea cercetărilor științifice.



1960

Academia de Științe tipărește trei serii de publicațiuni :

Seria I-a : *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Roumanie*, cuprinzând comunicări făcute în ședințele secțiunilor.

Seria II-a : *Buletinul Academiei de Științe din România*, cuprinzând dări de seamă cu caracter administrativ, procesele verbale ale ședințelor, precum și rezumatul comunicărilor și conferințelor ce nu apar în Seria I și III-a.

Seria III : *Memorii și Monografii*, apare în fascicule de 1-3 coale, cuprinzând câte o singură conferință sau comunicare cu dezvoltare mai mare. Apare în limba română ori în limbi străine.

Publicațiile Academiei de Științe apar sub îngrijirea D-lor : **Constantin Kirilescu**, secretarul general al Academiei de Științe și **Al. Valeriu**, Directorul Cancelariei.

Se pot procura dela Secretariatul Academiei de Științe, Strada R. Poincaré, 14 și dela librării.